

10/551429

JC12 Rec'd PCT/PTC 30 SEP 2005

DOCKET NO.: 278429US6PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Ryuta MIYOSHI

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP04/03761

INTERNATIONAL FILING DATE: March 19, 2004

FOR: IMAGE DISPLAY DEVICE, IMAGE DISPLAY METHOD AND IMAGE DISPLAY SYSTEM

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2003-108132	11 April 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP04/03761. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Surinder Sachar

Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP2004/003761
19.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月 11日

出願番号
Application Number: 特願 2003-108132

[ST. 10/C] : [JP 2003-108132]

出願人
Applicant(s): ソニー株式会社

REC'D 13 APR 2004

WIPO PCT

特許庁
日本

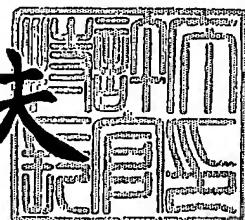
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特 2004-3007614

【書類名】 特許願
【整理番号】 0390193603
【提出日】 平成15年 4月11日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G06F 3/14
【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 三好 隆太

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仮想画面を記憶する仮想画面記憶手段と、
特定の処理を実行するとともに上記特定の処理に係る画像を上記仮想画面に描
画する複数の情報処理手段と、

上記複数の情報処理手段のうち、所定の情報処理手段によって描画された画像
が再描画されるとき、再描画前の画像と再描画後の画像を含む最小の範囲を再描
画範囲として算出する再描画範囲算出手段と、

上記再描画範囲に画像を描画している他の情報処理手段に対して画像の再描画
を要求する再描画要求手段と

を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 上記情報処理手段が描画する画像の描画位置は予め決められて
おり、上記画像描画制御手段は、予め決められた描画位置を基に再描画範囲を算
出することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 複数のアプリケーションが生成した画像を一つの実画面に表示
させる画像表示方法であって、

あるアプリケーションが生成する画像を再描画する場合、再描画前の画像と再
描画後の画像を含む最小の範囲を再描画範囲として算出する再描画範囲算出工程
と、

上記再描画範囲に含まれる画像を生成したアプリケーションに対して画像の再
描画を要求する再描画要求工程と、

上記再描画工程において描画された画像を実画面に表示させる表示工程と
を有することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 4】 上記複数のアプリケーションが描画する画像の描画位置は予め
決められており、上記再描画範囲算出工程では、予め決められた描画位置を基に
再描画範囲を算出することを特徴とする請求項 3 記載の画像表示方法。

【請求項 5】 仮想画面を記憶する仮想画面記憶手段と、

特定の処理を実行するとともに上記特定の処理に係るウィンドウを上記仮想画

面に描画する少なくとも1つのアプリケーションと、

上記アプリケーションの画像描画機能を制御する画像サーバとを有する画像表示システムであって、

上記画像サーバは、

上記アプリケーションによってウィンドウが再描画される再描画範囲を算出し
、上記再描画範囲にウィンドウを描画している他のアプリケーションに対して、
上記再描画範囲の再描画を要求することを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示システム、画像表示方法、及び画像表示装置に関し、特に
、独立したアプリケーションが生成した画像を1つの画面上に重ねて表示する画
像表示装置、画像表示方法、及び画像表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、アプリケーションのユーザインターフェースを1つのディスプレイに表
示させるマルチウィンドウシステムと呼ばれる画像表示システムが存在する。マ
ルチウィンドウシステムでは、画像を生成するアプリケーションと、アプリケ
ーションが生成した画像を合成する画像サーバとから構成されるクライアント・サ
ーバシステムである。

【0003】

従来のマルチウィンドウシステムには、アプリケーション内の画像の再描画
が生じた場合、アプリケーション上で仮想全画面を再描画し、再描画された範囲
の画像データで画像サーバ上の仮想全画面を書き換え、実画面の表示を更新して
いるものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-250640号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、複数のアプリケーションが表示された画面で、ウィンドウの再描画を行う場合、画面上に表示された全てのアプリケーションがウィンドウの再描画を実行する必要があり、アプリケーションの起動数が増加すればするほど、再描画に要する負荷が増大するという問題がある。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みて提案されたものであり、再描画処理の負荷を軽減した画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示システムを提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上述した目的を達成するため、本発明に係る画像表示装置は、仮想画面を記憶する仮想画面記憶手段と、特定の処理を実行するとともに特定の処理に係る画像を仮想画面に描画する複数の情報処理手段と、複数の情報処理手段のうち、所定の情報処理手段によって描画された画像が再描画されるとき、再描画前の画像と再描画後の画像を含む最小の範囲を再描画範囲として算出する再描画範囲算出手段と、再描画範囲に画像を描画している他の情報処理手段に対して画像の再描画を要求する再描画要求手段とを有することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る画像表示方法は、特定の処理を実行するとともに特定の処理に係る画像を生成する複数の情報処理手段が生成した複数の画像を同一の実画面に表示させる画像表示方法において、特定の処理に係る画像が再描画される再描画範囲を算出する再描画範囲算出工程と、再描画範囲に含まれる画像を生成した情報処理手段に対して、再描画範囲の画像の再描画を要求する再描画要求工程と、再描画工程において描画された画像を実画面に表示させる表示工程とを有することを特徴とする。

【0009】

さらに、本発明に係る画像表示システムは、仮想画面を記憶する仮想画面記憶手段と、特定の処理を実行するとともに特定の処理に係るウィンドウを仮想画面

に描画する少なくとも1つのアプリケーションと、アプリケーションの画像描画機能を制御する画像サーバとを有する画像表示システムであって、画像サーバは、アプリケーションによってウィンドウが再描画される再描画範囲を算出し、再描画範囲にウィンドウを描画している他のアプリケーションに対して、再描画範囲の再描画を要求することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明を適用した画像表示システムについて説明する。この画像表示システムは、複数のウィンドウ（特定の処理に係る画像）を1つのディスプレイに表示させるマルチウィンドウシステムである。マルチウィンドウシステムでは、各アプリケーション（情報処理手段）によってウィンドウが描画されたレイヤを重ね合わせて、1つの実画面を構成している。ウィンドウの合成は、画像サーバ（画像描画制御手段）が制御している。画像サーバは、ウィンドウが移動する範囲を算出し、ウィンドウの移動範囲に存在するアプリケーションのみに対してウィンドウの再描画を指示する。この画像表示システムは、テレビジョンやパーソナルコンピュータのような単一の装置内に構築しても、物理的なサーバと表示部とからなる複数の装置に構築してもよい。

【0011】

図1は、本発明を適用した画像表示システム100の構成を示している。画像表示システム100は、特定の処理を実行するとともに特定の処理に係るウィンドウを生成するアプリケーション10と、アプリケーション10の画像描画機能を制御し複数のアプリケーション10が生成したウィンドウを合成する画像サーバ20と、画面を記憶する画像記憶部30と、リモコンやキーボードなどの入力部40とを有する。

【0012】

画像サーバ20は、ディスプレイ50の再描画処理を管理する。再描画処理において、画像サーバ20内の座標データ算出部21は、入力部40からの入力内容を基にウィンドウが移動する範囲（再描画範囲）を算出する。座標データ算出部21は、予め決められたウィンドウの移動位置に応じて再描画範囲を算出する

。 ウィンドウの移動位置は、ウィンドウの現状態と入力部40からの入力に応じて決まる。例えば、ウィンドウ上のアイコンをクリックすると中心に配置されたウィンドウが画面の端に移動し、中心に他のウィンドウが表示される。画像サーバ20は、再描画範囲を算出すると、再描画範囲に配置された他のウィンドウを生成しているアプリケーション10を特定する。

【0013】

また、画像サーバ20は、ディスプレイ50に表示された再描画範囲をキャプチャし仮想画面バッファ31を取り込む。画像サーバ20は、移動するウィンドウ及びこのウィンドウが移動する範囲に配置されたウィンドウを生成するアプリケーション10に対して、仮想画面の再描画要求を出力する。

【0014】

アプリケーション10は、数値演算や画像処理などのアプリケーション10独自の処理を実行するメイン処理部12と、メイン処理部12の処理において必要な画像を仮想画面に描画する描画実行部11とを有する。描画実行部11には、メイン処理部12や画像サーバ20から再描画要求が入力される。再描画要求を受けた描画実行部11は、既に描かれた仮想画面に新しいウィンドウを上書きし複数のウィンドウが重なった実画面を生成する。

【0015】

画像記憶部30は、例えば、ビデオカードである。画像記憶部30は、仮想画面を記憶する仮想画面バッファ31と実画面を記憶する実画面バッファ32とを有する。仮想画面バッファ31は、画面の再構築のための作業領域である。仮想画面バッファ31は、ディスプレイ50からキャプチャされた実画面の再描画領域を記憶する。アプリケーション10は仮想画面を再描画し、画像記憶部30は全てのアプリケーション10の再描画が完了した仮想画面を実画面バッファ31に転送しディスプレイ50に表示させる。

【0016】

次いで、図2～図4を参照して上述した画像表示システム100の動作を説明する。図2は、画像表示システム100における再描画処理の手順を示している。ユーザからリモコンやキーボードなどの入力部40を介して特定の処理が指示

されると（ステップS1）、画像サーバ20はウィンドウの移動の有無及びウィンドウの移動範囲（再描画範囲）を算出する（ステップS2）。画像サーバ20は、ウィンドウが移動する場合（ステップS2；YES）、画面の再描画を開始し、ディスプレイ50に表示されている画像の再描画範囲をキャプチャし仮想画面バッファ31に記憶する（ステップS3）。一方、ステップS2においてウィンドウの移動を検出しない場合には（ステップS2；NO）、ユーザの入力を待機する。

【0017】

次いで、画像サーバ20は、再描画範囲にウィンドウを描画しているアプリケーション10を特定し、特定したアプリケーション10のうち最下層のレイヤに位置するアプリケーション10にウィンドウの再描画要求を出力する（ステップS4）。画像サーバ20から再描画要求を受けたアプリケーション10は、仮想画面の再描画を行う。ここで、アプリケーション10が再描画を行う範囲は、ウィンドウの移動範囲（再描画範囲）のみである。アプリケーション10は、仮想画面の再描画を終了すると、再描画の終了を画像サーバ20に通知する（ステップS5）。画像サーバ20は、再描画終了の通知を受けると、全てのアプリケーション10が再描画を終了したか否かをチェックし、再描画要求を出力していないアプリケーション10が存在する場合には（ステップS6；NO）、再描画要求を出力していないアプリケーション10のうち、最下層のレイヤに位置するアプリケーション10に再描画要求を出力する。一方、ステップS4において特定した全てのアプリケーション10に対する再描画要求が完了すると（ステップS6；YES）、仮想画面バッファ31に記憶している画像を実画面バッファ32に転送する（ステップS7）。

【0018】

このように、本発明を適用した画像表示システム100では、再描画範囲のみを再描画するため、再描画する範囲及び再描画を行うアプリケーション10数が削減され、再描画処理を軽くすることができる。例えば、図3に示すような画面において、ウィンドウW_xがウィンドウW_{x'}の位置に移動する場合、再描画領域OにはウィンドウW₃が含まれない。そのため、ウィンドウW₃の再描画処理

を削減することができる。さらに、ウィンドウW₁、ウィンドウW₂、ウィンドウW_Xも再描画領域Oのみを再描画すればよいので再描画処理を軽くすることができる。

【0019】

次いで、上述した再描画処理の具体例としてウィンドウのムーブ処理について説明する。ウィンドウのムーブ処理とは、ウィンドウを1画素ずつ連続的に移動させる処理である。図4は、ムーブ処理を行う画面例である。この画面では、ルートウィンドウW_Rの左側部に縦長のウィンドウW_Oが設けられている。画面の中央下側には、移動するウィンドウW_Jが表示されている。ウィンドウW_Jには、ミュージシャンの名称の表示を指定するチェックボックスCH₁と、アルバムの名称の表示を指定するチェックボックスCH₂と、曲名の表示を指定するチェックボックスCH₃の3つのチェックボックスとが配置されている。例えば、この画面でチェックボックスCH₁～CH₃のいずれかをチェックすると、ウィンドウW_Jは、画面上部にムーブし、ウィンドウW_Jの画面下方には指定された情報を表示するウィンドウW_Pが描画される。

【0020】

なお、チェックボックスCH₁～CH₃の押下により、ウィンドウW_Jが移動する位置は予め決められている。座標データ算出部21は、予め決められた移動位置を基に再描画範囲を算出する。この発明では、このようにアプリケーション10が予め決まった画像処理を行う場合に適用することが好ましい。予め決まった画像処理では、再描画範囲の算出が容易であるためである。

【0021】

図5は、ウィンドウW_Jのムーブ処理を示すフローチャートである。画像サーバ20は、チェックボックスCH₁～CH₃がチェックされると、ムーブ処理を開始する（ステップS11）。ムーブ処理を開始すると、座標データ算出部21は、ウィンドウW_Jの移動する範囲を算出する。具体的に説明すると、ウィンドウW_Jの移動する範囲は、表示画面上の座標として算出される。表示画面Wには、表示画面Wの左上隅を原点として水平方向をX軸、垂直方向をY軸とする座標系が仮想的に設定されている。この座標系における、ウィンドウW_Jの位置とは

、座標系におけるウィンドウ W_J の左上隅角の座標を示している。

【0022】

チェックボックス $C H_1 \sim C H_3$ の押下により、ウィンドウ W_J の位置は、座標 $(100, 100)$ から座標 $(100, 400)$ に移動する。ウィンドウ W_J の幅が 300 、ウィンドウの高さが 80 であるので、ウィンドウ W_J の移動領域 O は、 $(100, 100, 480, 400)$ の矩形であると算出できる。

【0023】

画像サーバ 20 は、ウィンドウ W_J の移動領域 O を再描画領域 O として、仮想画面バッファ 31 に取り込み（ステップS12）、再描画を施す画像を仮想画面バッファ 31 に記憶された再描画領域 O に設定する（ステップS13）。次いで、画像サーバ 20 はカウンタ i の初期値を 100 に設定する（ステップS14）。これは、ウィンドウ W_J の移動前のY座標を代入したものである。そして、画像サーバ 20 は、カウンタ i の値を 1 増加した後（ステップS15）、ウィンドウ W_J のY座標を 1 増加する（ステップS16）。Yの値を 1 増加すると、ウィンドウ W_J が 1 画素分Y軸方向に移動する。

【0024】

そして、画像サーバ 20 は、再描画領域 O に存在する各アプリケーション 10 に対して再描画要求を出力する。ここで、再描画領域 O にはルートウィンドウ W_R と、移動ウィンドウ W_J が存在する。画像サーバ 20 は、まず、下層レイヤのウィンドウ、すなわちルートウィンドウ W_R を描画するアプリケーション 10 に再描画要求を出力し、このアプリケーション 10 からの描画終了メッセージが到着すると、ウィンドウ W_J を描画するアプリケーション 10 に再描画要求を出力する（ステップS17）。画像サーバ 20 は、 i の値が 400 になるまで 2 つのアプリケーション 10 に再描画要求を出力し続ける（ステップS18；YES）。この間、ウィンドウ W_J は、 1 画素ずつY軸方向に移動し、最終的には $Y=400$ の位置に描画される。カウンタ i の値が 400 に達し、ウィンドウ W_J の移動が終了すると（ステップS18；NO）、画像サーバ 20 は、再描画領域 O の設定を解除し（ステップS19）、ムーブ処理を終了する。

【0025】

上述したように、本発明は、ウインドウWの移動が生じた際にウインドウの移動範囲に存在するアプリケーション10にのみ仮想画面の再描画を実行させることを特徴としている。ムーブ処理では、ウインドウW_Jが移動した画素分だけ画面の再描画を行う。ムーブ処理のように仮想画面の再描画が頻繁に起きる場合、再描画を実行するアプリケーション10数を減少させると再描画処理の負担が大きく軽減される。

【0026】

次いで、異なる再描画範囲を設定した例について説明する。この例では、移動前のウインドウW_Jと移動後のウインドウW_{J'}の描画範囲のみを再描画範囲Oとする再描画処理について説明する。ジャンプとは、ウインドウが離れた位置に一度に移動する処理である。この例では、図6に示すように、画面下側のウインドウW_Jが画面上方のウインドウW_{J'}にジャンプしている。

【0027】

この例におけるウインドウの再描画範囲Oは、ジャンプ前のウインドウW_Jの描画領域O₁とジャンプ後のウインドウW_{J'}の描画領域O₂との2つの領域からなる。描画領域O₁には、ルートウインドウW_Rのみが描画される。描画領域O₂には、ルートウインドウW_RとジャンプするウインドウW_{J'}とが描画される。画像サーバは、描画領域O₁にルートウインドウW_Rを再描画させる再描画要求を出力し、描画領域O₂にルートウインドウW_RとウインドウW_Jを再描画させる再描画要求を出力する。

【0028】

このように、移動前のウインドウW_Jの描画領域O₁と移動後のウインドウW_{J'}の描画領域O₂とを再描画範囲Oとした場合、再描画範囲Oの面積が小さくなり、再描画範囲Oに存在するアプリケーションの個数が少なくなるため、再描画の回数が少なくなる。

【0029】

なお、上記実施の形態では、ウインドウが移動した例について説明したが、ウインドウ枠の拡大・縮小やスクロールにも本発明を適用することができる。ウインドウ枠を拡大・縮小する場合では、例えば、拡大された部分及び縮小された部

分を再描画範囲とし、スクロールではスクロール範囲を再描画範囲とする。画像サーバ20は、再描画範囲にウィンドウを描画しているアプリケーション10を特定し、再描画要求を出力する。

【0030】

また、上記実施の形態では、全てのアプリケーション10が1つの仮想画面を共有しているが、各アプリケーション10がそれぞれの仮想画面を有し、各アプリケーション10が生成した仮想画面を画像サーバ20が合成する構成としてもよいし、各アプリケーションが画像を生成するのではなく画像サーバ20が一括して画像を生成する構成としてもよい。

【0031】

また、上記実施の形態におけるウィンドウシステムの構成を再描画の過程を直接実画面に表示させる構成とすると、移動前のウィンドウを徐々に消去させたり、移動後のウィンドウを徐々に表示させたりするような視覚効果を与えることができる。

【0032】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば画像の再描画範囲のみを再描画するため、情報処理手段の描画領域が少なくなり、再描画するための情報処理手段の負荷が軽減される。さらに、本発明によれば、再描画範囲に画像を描画している情報処理手段にのみ画像の再描画を要求するため、再描画をする回数が少なくなり、再描画に要する負荷が軽減される。

【0033】

また、本発明によれば複数の情報処理手段が1つの仮想画面に対して再描画を行うため、仮想画面を記憶する領域を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した画像表示システムの構成を示す図である。

【図2】

ウィンドウの再描画処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】

ディスプレイに表示されるウィンドウの構成例を示す図である。

【図4】

ムーブ処理が施される画面の構成例を示す図である。

【図5】

ムーブ処理の手順を示すフローチャートである。

【図6】

ディスプレイに表示されるウィンドウの構成例を示す図である。

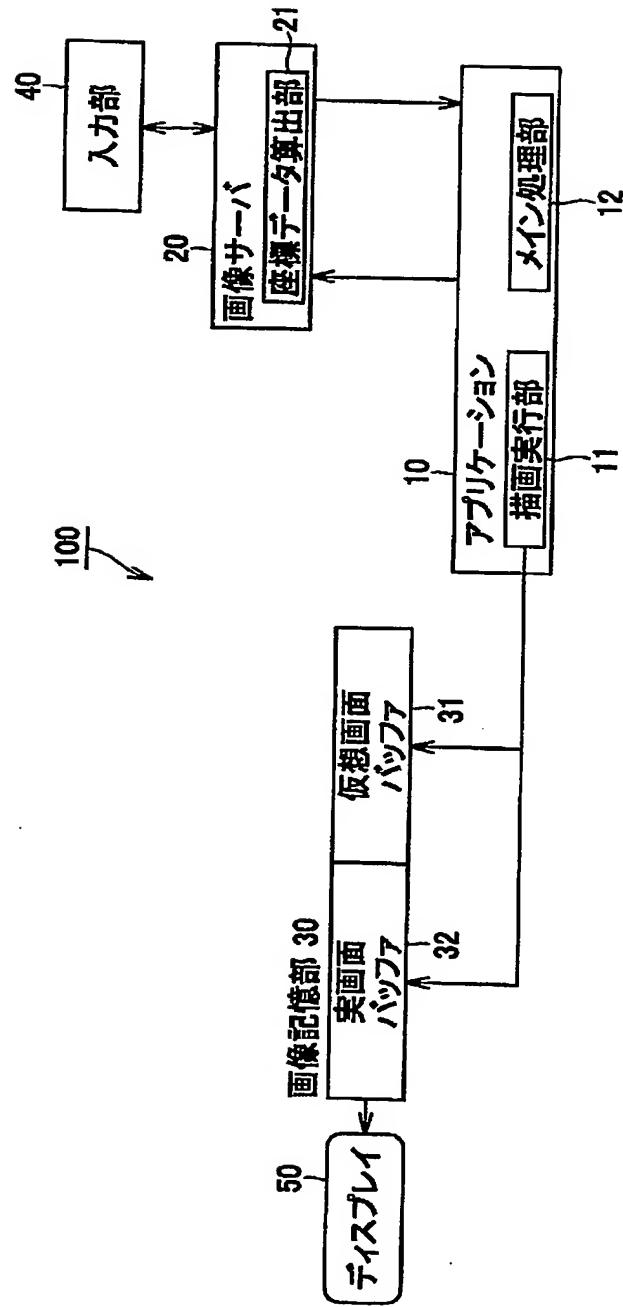
【符号の説明】

100 画像表示システム、10 アプリケーション、11 描画実行部、20
画像サーバ、21 座標データ算出部、30 画像記憶部、31 仮想画面バ
ッファ、32 実画面バッファ、40 入力部、50 ディスプレイ

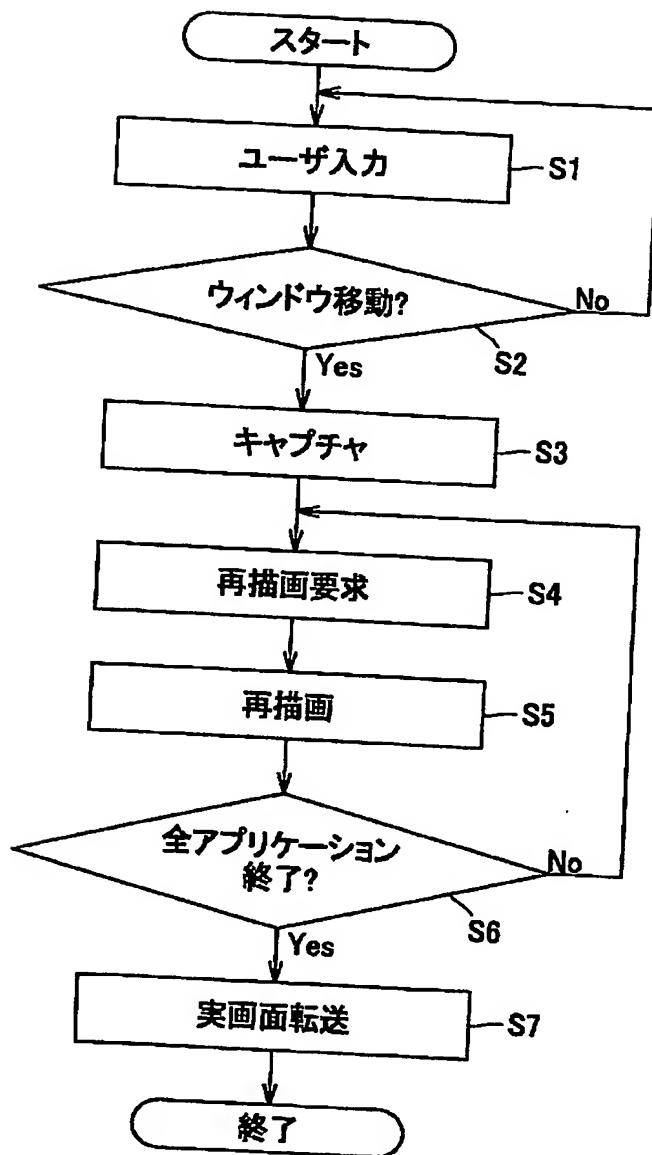
【書類名】

図面

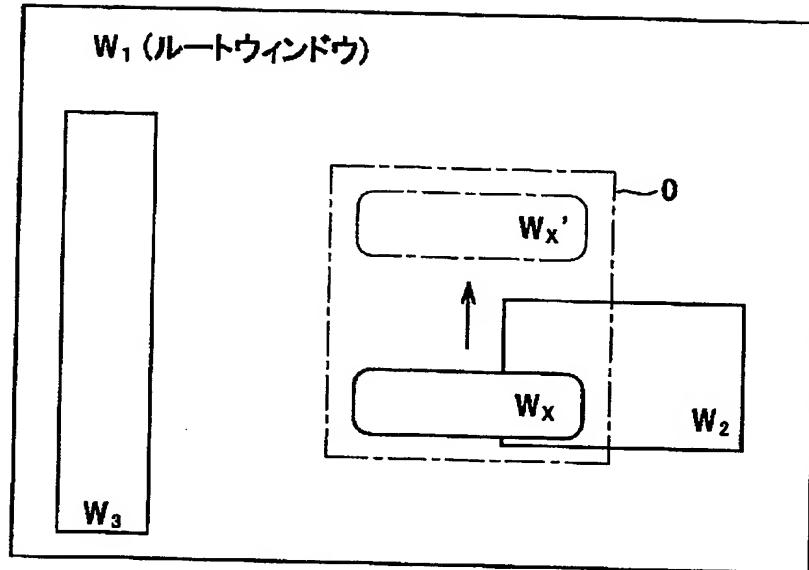
【図 1】



【図2】

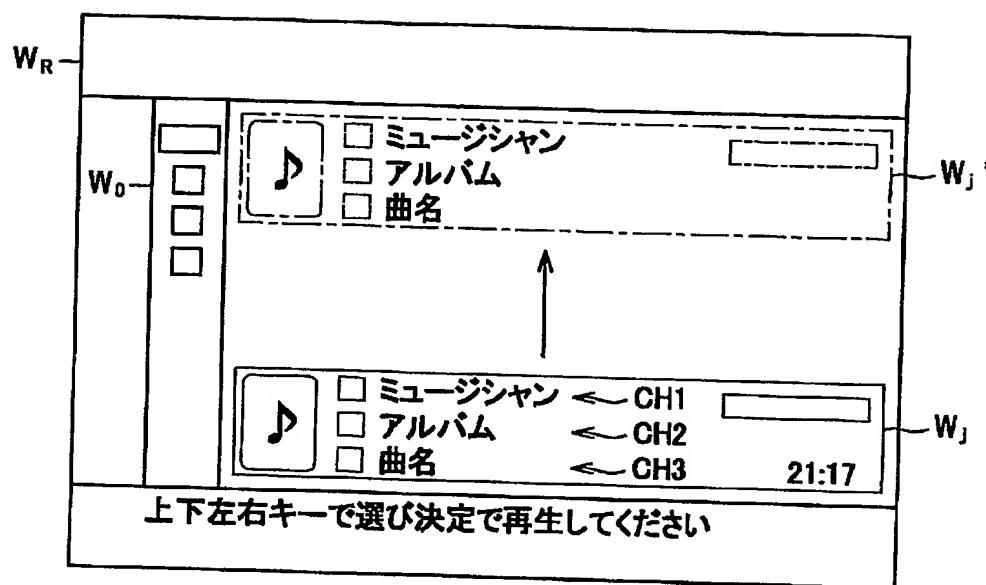


【図3】

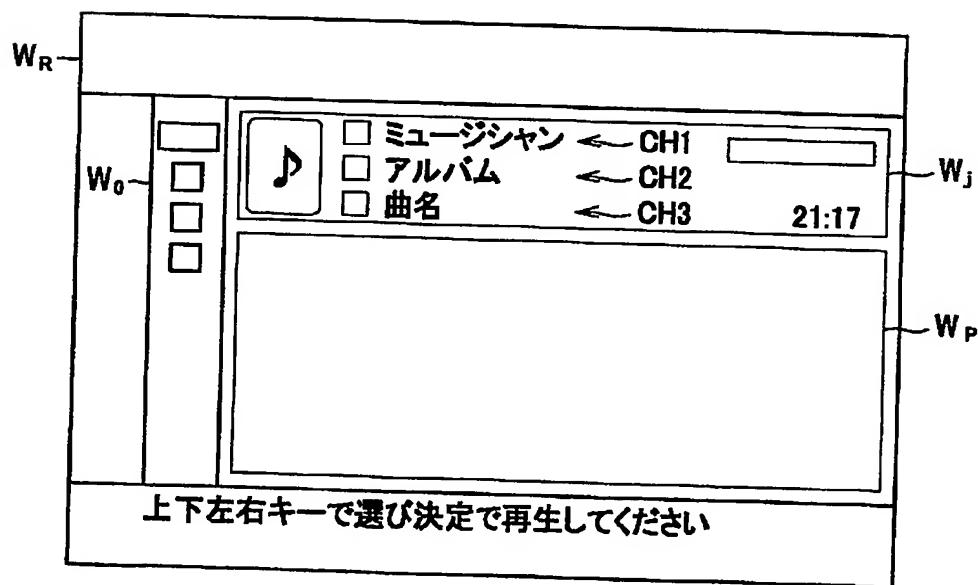


【図4】

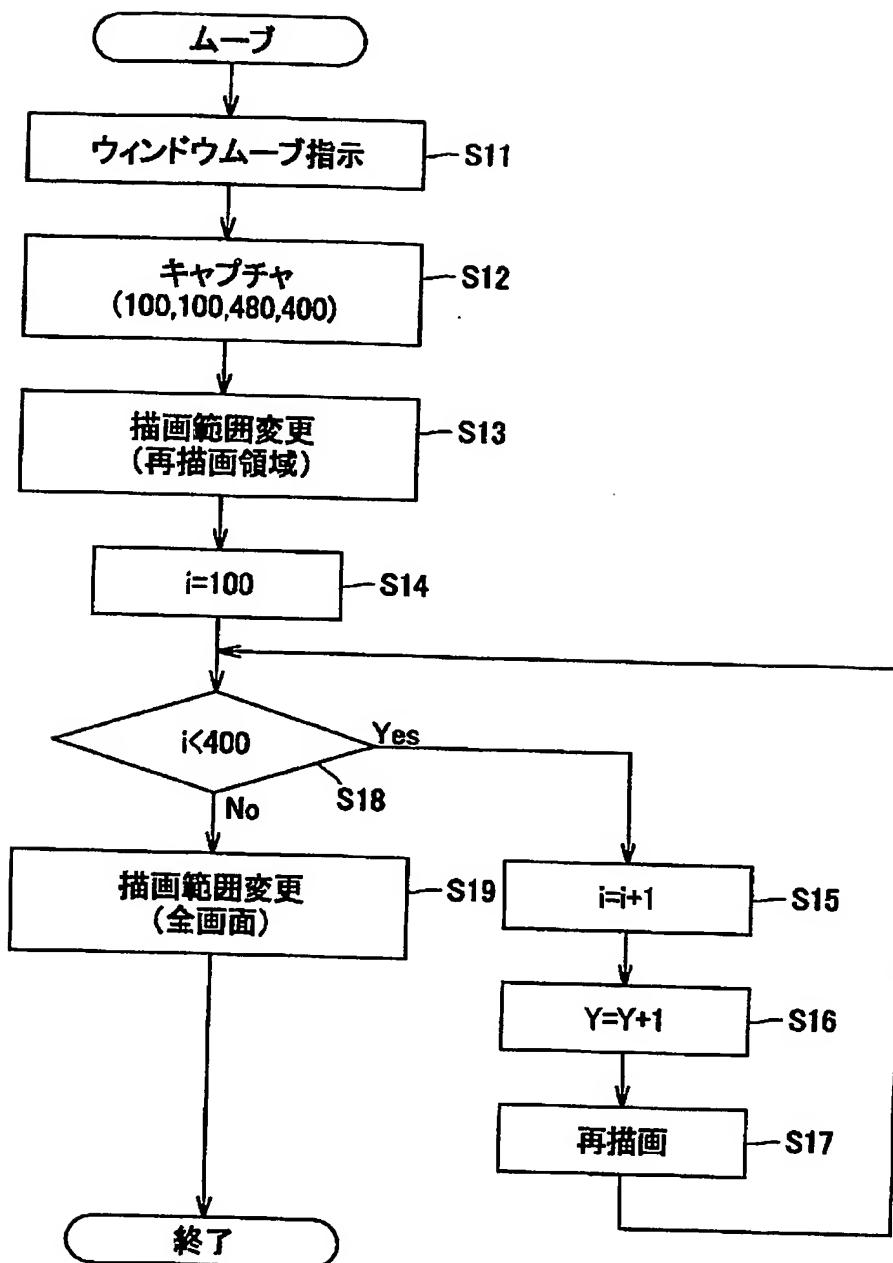
(a)



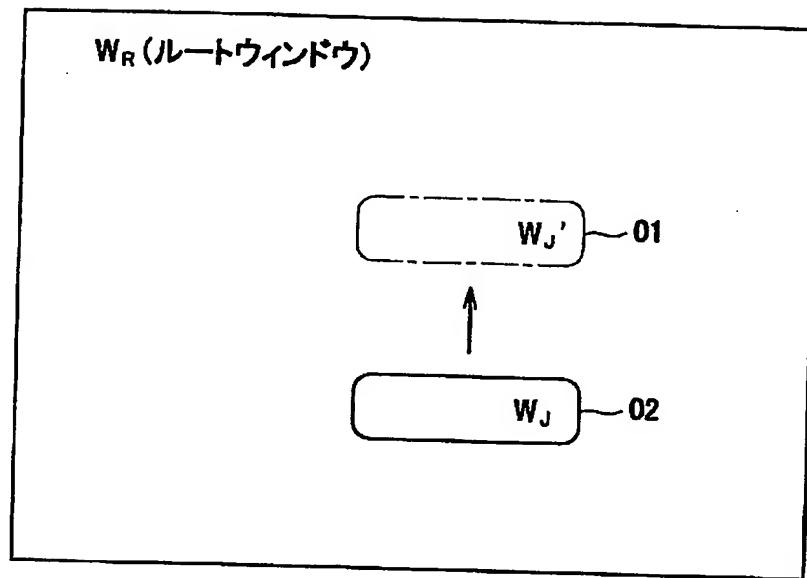
(b)



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再描画処理の負荷を軽減する。

【解決手段】 複数のアプリケーション10が1つのディスプレイ50にウィンドウWを描画する画像表示システム100において、画像サーバ20はウィンドウWの移動、拡大・縮小などをもとに、ウィンドウWの再描画範囲Oを算出し、再描画範囲OにウィンドウWを描画しているアプリケーションに対して、再描画要求を出力する。アプリケーション10は、再描画範囲OのみウィンドウWの再描画を行う。

【選択図】 図1

特願 2003-108132

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏名 ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.